УДК 613.6.027 https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-3-23-32

Повышение комплексной безопасности трудового процесса работников в условиях риска распространения инфекционных респираторных заболеваний

А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина, О. Н. Томаровщенко, И. В. Прушковский
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова (г. Белгород, Российская Федерация)

Введение. Предложена модель оценки комплексной безопасности трудового процесса работников в условиях риска распространения инфекционных респираторных заболеваний, для разработки которой использовались многофакторные зависимости профессионального риска от условий труда на рабочем месте с учетом вероятности заражения коронавирусной инфекцией.
Постановка задачи. Задачей данного исследования является формирование методологических аспектов обеспечения безопасности рабочего места и рабочей среды, отражающих необходимость постоянного эпидемиологического мониторинга объектов контроля (работников и путей передачи вируса) с оценкой контролируемых параметров.
Теоретическая часть. В качестве базовой информации использованы официальные данные, предоставляемые Федеральной службой государственной статистики.
Выводы. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о необходимости проведения оперативной оценки профессионального риска с учетом эпидемиологических обстоятельств.

Ключевые слова: охрана труда, риск заражения, коронавирусная инфекция, профессиональный риск, средства защиты.

Для цитирования: Повышение комплексной безопасности трудового процесса работников в условиях риска распространения инфекционных респираторных заболеваний / А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина, О. Н. Томаровщенко, И. В. Прушковский // Безопасность техногенных и природных систем. — 2021. — № . — С. 23–32. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-3-23-32

Improvement of the integrated safety of the labor process of employees

A. N. Lopanov, E. A. Fanina, O. N. Tomarovshchenko, I. V. Prushkovskiy
Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov (Belgorod, Russian Federation)

Introduction. The article proposes a model for assessing the integrated safety of the labor process of workers with the risk of the spread of infectious respiratory diseases, for the development of which multifactorial dependences of occupational risk on working conditions at the workplace were used, taking into account the likelihood of contracting coronavirus infection.
Problem Statement. The objective of this study is to formulate methodological aspects of ensuring the safety of the workplace and the working environment, reflecting the need for constant epidemiological monitoring of objects of control (employees and the ways of virus transmission) with an assessment of the controlled parameters.
Theoretical Part. Official data provided by the Federal State Statistics Service was used as basic information.
Conclusion. The results of the analysis indicate the need for a rapid assessment of occupational risk, taking into account the epidemiological circumstances.

Keywords: labor protection, risk of infection, coronavirus infection, occupational risk, protective equipment.

For citation: A. N. Lopanov, E. A. Fanina, O. N. Tomarovshchenko, I. V. Prushkovskiy. Improvement of the integrated safety of the labor process of employees. Safety of Technogenic and Natural Systems. 2021;3:23–32. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-3-23-32

Введение. В условиях роста общей численности населения и глобальной урбанизации наблюдается повышение уровня риска и скорости распространения инфекционных заболеваний, что обусловлено высокой плотностью населения и частотой контактирования людей. Указанные процессы закономерно приводят к возникновению новых вирусов, мутации уже существующих. Так, в начале 2020 года вирус SARS-CoV-2 (возбудитель заболевания COVID-19) получил мировое эпидемическое распространение и перерос в пандемию. На момент распространения инфекции отсутствовали вакцины, специфические лекарственных препараты, не было единой клинической методики терапевтического лечения и профилактики коронавируса [1–2]. Столкнувшись с

тяжелыми последствиями заражения коронавирусной инфекцией в форме развития осложнений и летальных исходов, правительства большинства стран ввели ограничительные меры, которые вызвали серьезные изменения в жизнедеятельности людей. Безопасность человека в условиях распространения инфекционных заболеваний можно представить в виде пирамидального разделения на несколько взаимосвязанных уровней: безопасная бытовая среда, безопасная рабочая среда и безопасность населения в целом (рис. 1).

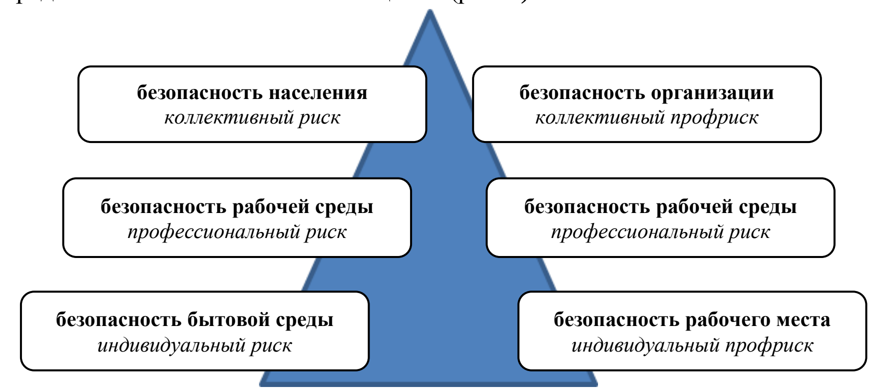


Рис. 1. Пирамидальное разделение уровня безопасности человека в условиях распространения инфекционных заболеваний

Центральное место занимает область обеспечения безопасного трудового процесса, для поддержания которой используются ресурсы здравоохранения, санитарно-эпидемиологического благополучия, защиты в чрезвычайных ситуациях. Рабочие места представляют собой среду, которая может ускорить распространение COVID-19. Контроль уровня подверженности инфицированию SARS-CoV-2 на рабочих местах осуществляется посредством служб охраны труда с целью сокращения вирусной нагрузки на предприятии в целом [3–4].

Прогнозирование экспансии коронавирусной инфекции позволяет предсказать, что завершение пандемии будет происходить в течение нескольких лет, поэтому вводимые ограничения и требования закрепляются на законодательном уровне. В РФ уже приняты нормативные документы, регламентирующие требования по профилактике коронавируса: СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» и др.

Кроме того, Минздрав России, Роспотребнадзор постоянно обновляют рекомендации для работников и работодателей в условиях негативной эпидемиологической ситуации. Работодатель имеет право самостоятельно определять структуру и объем системы противоэпидемиологических мероприятий с учетом специфики организации, параметров трудового процесса и прочих характеристик предприятия, опираясь на рекомендации уполномоченных органов и актуальные требования законодательства [5–6]. В условиях пандемии возрастает роль специалистов по охране труда в области обеспечения безопасных условий труда путем своевременной идентификации опасных факторов инфекционного и неинфекционного характера, а также оценки и управления рисками. Принятие неотложных организационно-распорядительных мер по мониторингу, контролю, профилактике, противодействию и сдерживанию распространения инфекции позволит минимизировать заражение и восстановить нормальную деятельность предприятия [7].

Постановка задачи. Задачей данного исследования является формирование методологических аспектов обеспечения безопасности рабочего места и рабочей среды, отражающих необходимость постоянного эпидемиологического мониторинга объектов контроля (работников и путей передачи вируса) с оценкой контролируемых параметров. Целью работы является модернизация системы управления охраной труда предприятий с учетом анализа основных изменений в законодательной сфере, направленных на ограничение степени распространения коронавирусной инфекции и обеспечение безопасности населения. Об актуальности исследуемой проблематики свидетельствуют также статистические данные государственных надзорных ведомств о выявленных нарушениях в сфере противоэпидемиологической защиты на рабочих местах.

Теоретическая часть. Проведенный анализ обстоятельств инфицирования работников SARS-CoV-2 позволяет выделить следующие основные способы заражения посредством контакта с инфицированными людьми или с зараженными поверхностями и предметами: во время осуществления трудовых обязанностей на рабочих местах, во время командировок и служебных поездок, во время следования к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве. Необходимо учитывать, что человек, инфицированный при

выполнении трудовых функций, может заразить окружающих его людей как на предприятии, так и за его пределами [8–9].

Методологические аспекты обеспечения безопасности рабочего места и рабочей среды, отражающие необходимость постоянного эпидемиологического мониторинга объектов контроля (работников и путей передачи вируса) с оценкой контролируемых параметров, представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Организация безопасного рабочего места (снижение индивидуального профессионального риска)

Объект контроля	Методы контроля	Контролируемые параметры
Работник (восприимчивый к инфицированию организм)	Защита рецепторов (респираторная гигиена, перчатки, спец. одежда), личная гигиена	Эффективность, периодичность замены, степень комфортности, обработка, утилизация
	Дистанцирование физического взаимодействия	Расположение и количество рабочих мест
	Термометрический контроль работников	Точность и периодичность измерения
	Контроль самочувствия работников (выявление признаков инфекционного заболевания, тестирование на наличие инфекции) и соблюдения режима самоизоляции	Эффективность и периодичность
Рабочая зона (путь передачи патогенных агентов)	Дезинфекция рабочего места	Эффективность дезинфицирующих средств, периодичность обработки
	Установка защитных барьеров	Расположение и высота, эффективность

Таблица 2

Организация безопасной рабочей среды (снижение коллективного профессионального риска)

Объект контроля	Методы контроля	Контролируемые параметры, расчет риска заболевания	Необходимость проведения расчета риска заболевания
Работник (восприимчивый к инфицированию организм)	Обучение по предотвращению риска заражения	Контроль знаний	+
	Информирование работников о текущей ситуации в организации, в регионе или стране в целом, о способах защиты от заражения	Контроль знаний	–
	Оздоровление сотрудников	Эффективность, снижение риска заболевания	+
	Социальная защита работников	Объемы выплат, социальная дискриминация, стигматизация	–
	Изменение производственной культуры	Рабочее поведение	–
Рабочая зона (путь передачи патогенных агентов)	Тайм-менеджмент	Гибкость рабочего графика, перевод на дистанционную работу	+
	Оптимизация микроклиматических параметров и обеззараживание воздушной среды (вентиляция, кондиционирование, отопление, бактерицидная защита)	Эффективность, периодичность, регистрация в журнале	+
	Очистка и дезинфекция поверхностей общего пользования	Эффективность, периодичность, регистрация в журнале	+

Эпидемиологическая обстановка на рабочих местах не только влияет на здоровье и безопасность работников, но и воздействует на уровень стабильности их трудовой занятости.

Важным элементом в системе управления охраной труда, наличие которого у работодателей проверяется государственными инспекторами, является управление профессиональными рисками. Необходимость внесения изменений в процедуру оценки профрисков вызвана пандемией коронавирусной инфекции и требует оценки вероятности заражения работников. Работодатели столкнулись с проблемой эффективной оценки и управления профессиональными рисками на рабочих местах [10–11].

Для подготовки рабочих мест к росту риска инфицирования сотрудников необходимо проводить заблаговременную и в дальнейшем оперативную оценку профессионального риска заражения с учетом следующих индикаторов:

$$R = (a_1 \cdot ИОУТ + a_2 \cdot К_{Т1} + a_3 \cdot К_{Т2} + a_4 \cdot К_{Т3}) \times L \times D \times З \times R_t, \quad (1)$$

где a – коэффициент, учитывающий значимость параметра;

ИОУТ – интегральная оценка условий труда на рабочем месте;

$К_Т$ – показатель индивидуальной восприимчивости и тяжести последствий заражения ($К_{Т1}$ – учитывается состояние здоровья (наличие заболеваний), $К_{Т2}$ – учитывается возраст, $К_{Т3}$ – учитывается трудовой стаж);

L – показатель вероятности контакта с потенциально инфицированными людьми;

D – показатель вероятности контакта работника с источником заражения (потенциально инфицированными людьми или зараженными поверхностями/материалами при выполнении трудовых функций;

$З$ – показатель, учитывающий количество инфицированных работников в организации;

R_t – коэффициент распространения коронавируса – это показатель, определяющий среднее количество людей, которых инфицирует один больной до его изоляции согласно методическим рекомендациям Роспотребнадзора от 8.05.2020 года:

$$R_t = (X_8 + X_7 + X_6 + X_5) / (X_1 + X_2 + X_3 + X_4), \quad (2)$$

где R_t – коэффициент распространения коронавируса, официальные данные о его величине (по регионам и в целом по РФ) публикуются на сайте Роспотребнадзора (рис. 2);

$X_1 \ldots X_8$ – количество зарегистрированных инфицированных COVID-19 в регионе за соответствующие сутки.

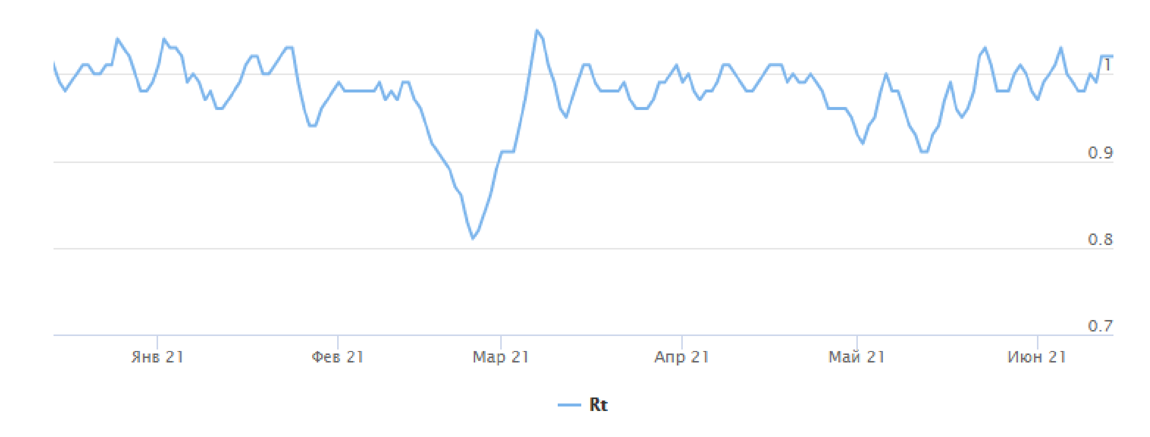


Рис. 2. Данные о коэффициенте распространения коронавируса в Белгородской области

Уровень профессионального риска в организации определяется с учетом индивидуального профриска:

$$У = R/N, \quad (3)$$

где N – количество работников в организации, чел.

Для определения эпидемиологической ситуации в Белгородской области определили величины риска заражения коронавирусной инфекцией и риска летальности населения (численность 1 541 259 человек) (табл. 3). Полученные результаты свидетельствуют о превышении уровня приемлемого риска (10^{-6}), что обуславливает необходимость внедрения мероприятий, направленных на сдерживание распространения коронавирусной инфекции.

Таблица 3

Показатели эпидемиологической ситуации в Белгородской области
по состоянию на июнь 2021 года

Месяц	Число заражений	Риск заражения	Коэффициент частоты заражения	Количество смертей	Риск летальности
Июнь	44997	0,0292	$1{,}44192 \cdot 10^{-8}$	55	0,001222
Май	57481	0,0373	$1{,}12876 \cdot 10^{-8}$	59	0,001026
Апрель	44803	0,0291	$1{,}44816 \cdot 10^{-8}$	68	0,001518
Март	59618	0,0387	$1{,}0883 \cdot 10^{-8}$	78	0,001308
Февраль	65845	0,0427	$9{,}85375 \cdot 10^{-9}$	112	0,001701
Январь	65903	0,0428	$9{,}84508 \cdot 10^{-9}$	113	0,001715

При оценке профессионального риска необходимо учитывать дифференцирование уровня риска в рамках одной организации [12]. Корректировка уровня риска должна производиться с учетом изменения эпидемиологической картины заболеваемости в стране, регионе, на предприятии в целом и в конкретных структурных подразделениях. Ранжирование риска может осуществляться по двум направлениям — вероятности и тяжести воздействия.

Для принятия эффективных мер по сдерживанию распространения вируса COVID-19 (возбудитель SARS-CoV-2) необходимо также учитывать категорирование рабочих мест по уровню подверженности риску заражения (очень высокий, высокий, средний и низкий), разработанное управлением по безопасности и гигиене труда США (OSHA) [13–14]. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики, занятое население РФ в возрасте 15–72 лет в 2020 году составляло: всего — 70 601 тыс. чел. (100%), мужчины — 36 208 тыс. чел. (доля 51,3%), женщины — 34 393 тыс. чел. (доля 48,7%) [15]. С учетом полученной информации авторами было проведено категорирование в соответствии с ОКЗ ОК 010-2014 (разделение по группам занятий на основной работе) по уровню риска заражения коронавирусной инфекцией (табл. 4).

Таблица 4

Занятое население в возрасте 15–72 лет в 2020 году

Группы занятий на основной работе в 2020 году (в соответствии с ОКЗ ОК 010-2014)	Всего, %	Процентное соотношение		Категория риска
		мужчины	женщины	
Всего	100	51,3	48,7	
Руководители	5,81	3,15	2,66	1
Специалисты высшего уровня квалификации:	26,34	9,80	16,54	2
– научная и техническая деятельность	4,58	3,12	1,46	1
– деятельность в сфере здравоохранения	2,24	0,74	1,50	4
– деятельность в сфере образования	6,05	0,98	5,07	3
– бизнес и администрирование	7,59	2,26	5,33	1
– информационно-коммуникационные технологии	1,55	1,27	0,28	1
– юриспруденция, гуманитарные области и культура	4,32	1,42	2,90	1
Специалисты среднего уровня квалификации:	13,74	5,63	8,11	
– специалисты-техники (научная и техническая деятельность)	4,38	3,82	0,56	1
– средний медицинский персонал в сфере здравоохранения	3,55	0,29	3,26	3
– ССП по экономической и административной деятельности	4,48	1,07	3,40	1
– ССП в области правовой, социальной работы, культуры, обучения, спорта и родственных занятий	1,14	0,28	0,86	1
– техники в области ИКТ	0,21	0,18	0,03	1

Группы занятий на основной работе в 2020 году (в соответствии с ОКЗ ОК 010-2014)	Всего, %	Процентное соотношение		Категория риска
		мужчины	женщины	
Служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием:	2,76	0,49	2,26	1
– общий профиль и обслуживание офисной техники	0,75	0,09	0,67	1
– обслуживание населения	0,79	0,14	0,65	1
– обработка числовой информации и учет материальных ценностей	0,73	0,20	0,53	1
– другие офисные служащие	0,48	0,07	0,41	1
Работники сферы обслуживания и торговли, охраны граждан и собственности:	15,19	4,61	10,59	2
– индивидуальные услуги	3,59	0,52	3,07	2
– торговля (продавцы, консультанты)	7,31	1,21	6,10	3
– индивидуальный уход	1,18	0,06	1,11	2
– охрана граждан и собственности	3,11	2,81	0,30	2
Квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства	2,49	1,29	1,20	1
Квалифицированные рабочие промышленности, строительства, транспорта и рабочие родственных занятий:	13,07	10,76	2,31	2
– строительство и рабочие родственных занятий (за исключением электриков)	3,08	2,81	0,27	1
– металлообрабатывающее и машиностроительное производство, механика и ремонт	5,42	5,19	0,23	1
– изготовление прецизионных инструментов и приборов, рабочие художественных промыслов и полиграфического производства	0,36	0,19	0,16	1
– электротехника и электроника	1,54	1,35	0,19	2
– пищевая, деревообрабатывающая, текстильная и швейная промышленность и рабочие родственных занятий	2,68	1,23	1,46	2
Операторы производственных установок и машин, сборщики и водители:	13,03	11,52	1,51	1
– обслуживание промышленных установок и стационарного оборудования	3,19	2,01	1,18	1
– сборщики	0,26	0,18	0,08	1
– водители и операторы подвижного оборудования	9,58	9,33	0,25	1
Неквалифицированные рабочие:	7,57	4,03	3,54	1
– прислуга и уборщики	1,64	0,07	1,57	1
– сельское и лесное хозяйство, рыбоводство и рыболовство	0,55	0,39	0,16	1
– горнодобывающая промышленность, строительство, обрабатывающая промышленность и транспорт	2,01	1,31	0,70	1
– помощники в приготовлении пищи	0,19	0,02	0,17	1
– уличные торговцы и другие виды уличных услуг	0,01	0,002	0,01	1
– сбор мусора и другие неквалифицированные работники	3,17	2,24	0,93	1

В рамках осуществления цифровизации охраны труда перспективным направлением является разработка программного обеспечения для системного анализа и оценки профессиональных рисков с учетом вероятности заражения COVID-19 [16]. Современный отечественный рынок в данной области представлен следующими компаниями-разработчиками: сервис РискПроф (информационно-аналитический портал «Охрана труда»), программа «Система оценки профрисков» (группа компаний «АРМ СЕРВИС», г. Самара), программный продукт «Система управления профессиональными рисками» (ООО «Информ Центр», Пермский край), облачный сервис по работе с профрисками HSE RMS (HSE Lab, г. Москва), программа «Оценка профессиональных рисков» (Институт безопасности труда, г. Москва), программа «Система управления профессиональными рисками» (ООО «Системный софт», г. Москва), компания SoftExpert (программное обеспечение SoftExpert ERM «Управление рисками предприятия»). Крупнейшими зарубежными компаниями-разработчиками программного обеспечения по оценке профрисков являются Vigilant Software (vsRisk), PTA Technologies (PTA), Archer (RSA Archer), Modulo (Modulo Risk Manager), RM Studio, Digital Security.

Основными элементами оценки риска инфицирования работников COVID-19 (относительно структуры общей оценки профессиональных рисков) являются:

1. Объекты оценки (рабочее место, трудовая деятельность, нештатная ситуация).

2. Характеристика опасностей (согласно п. 35 приказа Минтруда от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда»).

3. Оценка вероятности возникновения и тяжести последствий (учитываются потенциальные триггеры, корреляция рисков по источнику опасности).

4. Ранжирование рисков.

5. Разработка мероприятий по снижению уровня риска + стратегии персонального реагирования (с указанием сроков выполнения и ответственных).

Нормативно-правовое регулирование охраны труда на период неблагоприятной эпидемиологической ситуации находится на стадии активной разработки, уже приняты некоторые законопроекты. Перспективность дальнейших разработок по рассматриваемой проблематике заключается во внедрении эффективной системы управления охраной труда в организациях с учетом результативности их практического применения.

Авторы предлагают следующую схему совершенствования системы управления охраной труда с учетом риск-ориентированного подхода:

1. Разработка эффективной структуры риск-менеджмента: разработка противоэпидемиологической политики организации и локальных документов (приказов, положений, программ, инструкций), назначение ответственных лиц за осуществление профилактических мероприятий исходя из структуры управления, объема ресурсов и должностных полномочий работников.

2. Цифровизация и внедрение сквозных технологий в охрану труда:

2.1. Автоматизация систем контроля выдачи и эксплуатации средств индивидуальной защиты (вендинговые автоматы по выдаче СИЗ, мониторинговое сканирование нарушений при эксплуатации СИЗ работниками).

2.2. Внедрение технологий дополненной и виртуальной реальности в обучение по охране труда.

2.3. Внедрение технологий машинного обучения и искусственного интеллекта.

3. Разработка гибкой системы организации труда (оптимизация графика трудового процесса):

3.1. Внедрение дистанционного режима работы для сотрудников, находящихся в группе повышенного риска.

3.2. Внедрение системы тайм-менеджмента с учетом эффективного распределения рабочих смен для достижения минимального контактирования сотрудников.

3.3. Разработка программы экстренного перехода на дистанционный режим работы.

4. Оптимизация социальной защищенности сотрудников (разработка системы оплаты труда в период распространения инфекций, защиты от социальной дискриминации и стигматизации).

5. Разработка программ оздоровления сотрудников:

5.1. Организация детоксикационного питания.

5.2. Внедрение проектов по развитию ЗОЖ, физической культуры и спорта для сотрудников.

5.3. Охрана психологического здоровья (тренинги).

6. Совершенствование системы медицинского наблюдения работников с целью выявления физической или психологической патологии, влияющей на выполнение профессиональных обязанностей: термометрический контроль, проведение тестирования на наличие инфекции и организация вакцинации на предприятии.

7. Организация коллективной противовирусной защиты воздушной среды (антибактериальная вентиляция/кондиционирование и обеззараживание воздуха).

8. Проведение корреляции оценки профессиональных рисков с учетом риска инфицирования работников (внедрение электронной системы фиксирования заболевших с расчетом рисков).

9. Включение порядка обеспечения готовности к ЧС в СУОТ. Разработка стратегии персонального реагирования.

Выводы:

1. Обязанность работодателя по обеспечению и поддержанию безопасных условий труда на законодательном уровне закреплена в ст. 212 ТК РФ. В настоящее время величины риска инфицирования коронавирусом и риска летального исхода превышают приемлемый уровень (10^{-6}), что обуславливает обязательное внедрение сдерживающих мероприятий. В связи с распространением коронавирусной инфекции в номенклатуру принципов создания безопасных трудовых условий включено предотвращение потенциального инфицирования работников COVID-19, выполнение которого проверяется Ростехнадзором и Государственной инспекцией труда в соответствии с актуальными нормативными требованиями.

2. В период пандемии работодатели столкнулись с проблемой эффективной оценки и управления профессиональными рисками на рабочих местах. Для обеспечения безопасного функционирования организации необходимо проводить заблаговременную и в дальнейшем оперативную оценку профессионального риска с учетом эпидемиологических обстоятельств.

3. Уровень риска заражения COVID-19 может варьироваться в рамках одной организации, поэтому оценка риска должна производиться по каждому рабочему месту с учетом конкретных условий труда и наличия фактических и потенциальных опасных факторов. Кроме того, при проведении индивидуальной оценки риска необходимо учитывать вероятность тяжелого течения болезни вследствие возраста и имеющихся заболеваний.

Библиографический список

1. Koshy, K. Perspectives of region II OSHA authorized safety and health trainers about initial COVID-19 response programs / K. Koshy, D. G. Shendell, M. J. Presutti // Safety Science. — 2021. — 138. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105193

2. Максименко, М. А. Биологические особенности коронавирусов / М. А. Максименко, Ю. Н. Литвинов // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : материалы Международной студенческой научной конференции. — Белгород, 2020. — С. 205–209.

3. Файнбург, Г. З. Безопасность и сохранение здоровья работающих: непрошенные уроки коронавирусной пандемии / Г. З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. — 2020. — № 1 (82). — С. 33–42.

4. Смирнова, Д. О. Гарантии, охрана и реализация прав граждан на охрану здоровья в условиях пандемии на примере российского и зарубежного опыта / Д. О. Смирнова // Научный аспект. — 2020. — Т. 6. — № 4. — С. 780–788.

5. Федотова, А. С. Охрана труда на предприятиях в условиях пандемии / А. С. Федотова, А. Ю. Косарева // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях : материалы X юбилейной межрегиональной научно-практической онлайн-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. — Саратов, 2020. — С. 193–195.

6. Наянзина, Е. А. Повышение уровня культуры безопасности в условиях современных рисков / Е. А. Наянзина // Управление организационно-экономическими системами : сб. трудов научного семинара студентов и аспирантов института экономики и управления. — Самара. — 2021. — С. 194–201.

7. Essential work, precarious labour: The need for safer and equitable harm reduction work in the era of COVID-19 / M. Olding, A. Barker, R. McNeil, J. Boyd // International Journal of Drug Policy. — 2021. — 90. — Art. 103076. — https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2020.103076

8. Климова, Е. В. Проблемы эффективного управления профессиональными рисками / Е. В. Климова, В. В. Калатози, Е. Н. Рыжиков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. — 2015. — № 4. — С. 270–272.

9. Novikova, O. Socio-economic risk assessment and peril analysis in the context of the COVID-19 pandemic and emergencies / O. Novikova, O. Khandii, L. Shamileva // European Journal of Sustainable Development. — 2021. — 10(1). — P. 636–649. https://doi.org/10.14207/ejsd.2021.v10n1p636

10. Lovcheva, M. V. Organization of Labor Activity at Construction Enterprise During the Spread of Coronavirus / M. V. Lovcheva // Lecture Notes in Networks and Systems. — 2021. — P. 210–220. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60926-9_28

11. Hawkins, D. Differential occupational risk for COVID-19 and other infection exposure according to race and ethnicity / D. Hawkins // American Journal of Industrial Medicine. — 2020. — Vol. 63(9). — P. 817–820. https://doi.org/10.1002/ajim.23145

12. Watterson, A. COVID-19 in the UK and Occupational Health and Safety: Predictable not Inevitable Failures by Government, and Trade Union and Nongovernmental Organization Responses / A. Watterson // New Solutions. —2020. — Vol. 30(2). — P. 86–94. — https://doi.org/10.1177/1048291120929763

13. COVID-19 and work environment: Legislative developments about the role of the occupational physician in the emergency management and in the SARS-COV-2 related work accidents notification / G. Garzaro, M. Declementi, R. Frammartino [et al.] // GiornaleItaliano di Medicina del Lavoroed Ergonomia. —2020. — Vol. 42(3). — P. 195–200.

14. Колубков, А. Н. Практические рекомендации по борьбе с коронавирусом для систем вентиляции // А. Н. Колубков // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. — 2020. — № 4. — С. 32–37.

15. Трудовые ресурсы / Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force?print=1# (дата обращения: 15.03.2021).

16. Управление техногенным риском региона / В. Г. Шаптала, Н. Н. Северин, А. А. Коник, А. Ю. Дорохин // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. —2016. — № 2. — С. 133–137.

Сдана в редакцию 02.07.2021
Запланирована в номер 02.08.2021

Об авторах:

Лопанов Александр Николаевич, заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова (308012, РФ, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), доктор технических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5239-1208, alopanov@yandex.ru

Фанина Евгения Александровна, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова (308012, РФ, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), доктор технических наук, профессор, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9232-9609, evgenia-@mail.ru

Томаровщенко Оксана Николаевна, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова (308012, РФ, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), кандидат технических наук, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1408-8616, ox.guzeeva@yandex.ru

Прушковский Игорь Валентинович, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова (308012, РФ, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), кандидат технических наук, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7283-1688, evelcore@yandex.ru

Заявленный вклад соавторов:

А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, проведение расчетов, подготовка текста, формирование выводов; О. Н. Томаровщенко, И. В. Прушковский — научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов.

Submitted 02.07.2021
Scheduled in the issue 02.08.2021

About the Authors:

Lopanov, Aleksandr N., Head, Department of Life Safety, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (46, Kostyukova str., Belgorod, 308012, RF), Dr.Sci., Professor, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5239-1208, alopanov@yandex.ru

Fanina, Evgeniya A., Professor, Department of Life Safety, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov (46, Kostyukova str., Belgorod, 308012, RF), Dr.Sci., Professor, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9232-9609, evgenia-@mail.ru

Tomarovshchenko, Oksana N., Associate professor, Department of Life Safety, Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov (46, Kostyukova str., Belgorod, 308012, RF), Cand.Sci., ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1408-8616, ox.guzeeva@yandex.ru

Prushkovskiy, Igor V., Associate professor, Department of Life Safety, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov (46, Kostyukova str., Belgorod, 308012, RF), Cand.Sci., ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7283-1688, evelcore@yandex.ru

Contribution of the authors:

A. N. Lopanov, E. A. Fanina — formulation of the main concept, goals and objectives of the study, calculations, preparation of the text, formulation of the conclusions; O. N. Tomarovchenko, I. V. Prushkovskiy — scientific supervision, analysis of the research results, revision of the text, correction of the conclusions.